

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 9月20日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-275197

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-275197 ]

出 願 人

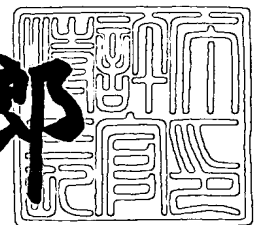
Applicant(s):

セイコーエプソン株式会社

2003年 6月20日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3048845

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0093203

【提出日】 平成14年 9月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G09G 3/36  
G02F 1/133 550

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 山崎 克則

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100095728

【弁理士】

【氏名又は名称】 上柳 雅誉

【連絡先】 0 2 6 6 - 5 2 - 3 1 3 9

【選任した代理人】

【識別番号】 100107076

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤綱 英吉

【選任した代理人】

【識別番号】 100107261

【弁理士】

【氏名又は名称】 須澤 修

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013044

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0109826

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電気光学装置及びその駆動方法、駆動回路並びに電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の走査線と、該各走査線に対して交差するように配線された複数のデータ線とを備えた電気光学装置において、

前記各データ線に対して交差するように配線され、該各データ線と容量結合する電極と、

前記電極に現れる信号レベルと所定レベルとを比較して、該信号レベルの変化分を出力する比較回路と、

前記比較回路から出力される信号レベルの変化分を、前記各走査線に供給する信号レベルに付加する論理回路とを備えたことを特徴とする電気光学装置。

【請求項 2】 複数の走査線と、該各走査線の選択期間及び非選択期間にそれぞれ対応して選択レベル及び非選択レベルに設定される走査信号を該各走査線に供給する走査線駆動回路と、該各走査線に対して交差するように配線された複数のデータ線と、表示データに基づいてパルス幅変調されるデータ信号を該各データ線に供給するデータ線駆動回路と、該各走査線と該各データ線との交差部に対応してそれぞれ設けられて該走査信号及びデータ信号に基づき駆動される画素部とを備えた電気光学装置において、

前記各データ線に対して交差するように配線され、該各データ線と容量結合する電極と、

前記電極に現れる信号レベルと所定レベルとを比較して、該信号レベルの変化分を出力する比較回路と、

前記比較回路から出力される信号レベルの変化分を、前記選択レベルに付加する論理回路とを備えたことを特徴とする電気光学装置。

【請求項 3】 前記比較回路は、入力端子に所定のバイアスレベルが印加される反転論理回路であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の電気光学装置。

【請求項 4】 前記論理回路は、前記選択期間の初期に前記比較回路から出力される信号レベルの変化分を、前記選択レベルに付加しないことを特徴とする請求項 2 記載の電気光学装置。

【請求項 5】 複数の走査線と、該各走査線の選択期間及び非選択期間にそれぞれ対応して選択レベル及び非選択レベルに設定される走査信号を該各走査線に供給する走査線駆動回路と、該各走査線に対して交差するように配線された複数のデータ線と、表示データに基づいてパルス幅変調されるデータ信号を該各データ線に供給するデータ線駆動回路と、該各走査線と該各データ線との交差部に対応してそれぞれ設けられて該走査信号及びデータ信号に基づき駆動される画素部とを備えた電気光学装置の駆動方法において、

前記各データ線に対して交差するように配線され、該各データ線と容量結合する電極を備え、

前記電極に現れる信号レベルと所定レベルとを比較して、該信号レベルの変化分を出力し、

前記信号レベルの変化分を、前記選択レベルに付加することを特徴とする電気光学装置の駆動方法。

【請求項 6】 複数の走査線と、該各走査線の選択期間及び非選択期間にそれぞれ対応して選択レベル及び非選択レベルに設定される走査信号を該各走査線に供給する走査線駆動回路と、該各走査線に対して交差するように配線された複数のデータ線と、表示データに基づいてパルス幅変調されるデータ信号を該各データ線に供給するデータ線駆動回路と、該各走査線と該各データ線との交差部に対応してそれぞれ設けられて該走査信号及びデータ信号に基づき駆動される画素部とを備えた電気光学装置の駆動回路において、

前記各データ線に対して交差するように配線され、該各データ線と容量結合する電極を備え、

前記電極に現れる信号レベルと所定レベルとを比較して、該信号レベルの変化分を出力し、

前記信号レベルの変化分を、前記選択レベルに付加することを特徴とする電気光学装置の駆動回路。

【請求項 7】 請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の電気光学装置を具備してなることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電気光学装置及びその駆動方法、駆動回路並びに電子機器に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、液晶等の電気光学物質の電気光学的変化を利用して、画像を表示することの可能な電気光学装置が、各種の電子機器やテレビなどに広く用いられつつある。これによれば、従来の陰極線管（CRT）を用いたテレビ等では達成し得なかった、薄型化、小型化、低消費電力化等といった数多くの特徴を享受することができる。

【0003】

このような電気光学装置には、既に数多くのタイプが提案されているが、その多くは適当な基準により分類することができる。例えば、駆動方式等による分類が一般的になされ、具体的には、スイッチングにより画素を駆動するアクティブ・マトリクス型と、スイッチング素子を用いないで画素を駆動するパッシブ・マトリクス型とに大別することができる。このうち、前者のアクティブ・マトリクス型では、スイッチング素子の種類によって更に、薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor；以下、適宜「TFT」という。）などの三端子型スイッチング素子を用いるタイプと、薄膜ダイオード（Thin Film Diode；以下、適宜「TFD」という。）などの二端子型スイッチング素子を用いるタイプとに大別することができる。

【0004】

図10は、後者のTFD等の二端子型スイッチング素子を用いる電気光学装置としての液晶表示装置を示す要部電気ブロック回路図である。同図に示すように、この液晶表示装置は、複数の走査線Y1～Yn（nは整数）と、これに交差する複数のデータ線X1～Xm（mは整数）と、これらの各交差部に対応してそれぞれ設けられた画素部90とを備えている。各画素部90は、スイッチング素子としてのTFD91及び液晶容量92が直列に接続された等価回路で表される。

なお、液晶容量 9 2 は、液晶層を誘電体とする走査線の電極とデータ線の電極とで形成されるものである。

#### 【0 0 0 5】

このような構成にあって、各走査線 Y 1 ~ Y n にはその選択期間及び非選択期間にそれぞれ対応して選択電圧及び非選択電圧に設定される走査信号が供給される。また、各データ線 X 1 ~ X m には表示データ（階調）に基づいてパルス幅変調されるデータ信号が供給される。そして、上記画素部 9 0 は、走査信号（選択電圧）及びデータ信号に基づき駆動される。

#### 【0 0 0 6】

##### 【特許文献 1】

特開平 1 0 - 3 9 8 4 0 号公報

#### 【0 0 0 7】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、こうした液晶表示装置においては、データ線 X 1 ~ X m 上の電圧（データ信号）が変化すると、その変化分が走査線 Y 1 ~ Y n 上の電圧に微分状波形のノイズ電圧（歪み電圧）として重畳されることがある。以下、図 1 1 に示す液晶表示装置の各走査線 Y 1 ~ Y n に係る等価回路を参照して説明する。同図において、走査線 Y 1 ~ Y n は、走査線駆動回路の出力抵抗、走査線駆動回路の出力端子と各走査線 Y 1 ~ Y n とを結ぶ引き廻し電極の抵抗、各走査線 Y 1 ~ Y n の電極自体の抵抗等とで作られる抵抗成分 9 3 を有している。また、各走査線 Y 1 ~ Y n 及びデータ線 X 1 ~ X m 間には、液晶容量 9 2 に加えて寄生容量である容量成分 9 4 が形成されている。以上により、上記等価回路は液晶容量 9 2 及び容量成分 9 4 と、抵抗成分 9 3 とで構成される微分回路と見なしうる。

#### 【0 0 0 8】

従って、データ線 X 1 ~ X m 上の電圧が変化すると、その変化分が走査線 Y 1 ~ Y n 上の電圧に微分状波形のノイズ電圧として重畳されることになる。同図に併せ示すように、例えばデータ線 X 1 ~ X m 上の電圧がデータ信号のパルス幅変調によってステップ状に変化すると、上記液晶容量 9 2 等を介して容量結合が起こりその立上がり／立下りタイミングにおいてインパルス状のノイズ電圧が走査

線  $Y_1 \sim Y_n$  上の電圧に重畳される。

【0009】

このようなノイズ電圧が走査線  $Y_1 \sim Y_n$  に加わると、選択電圧の波形が変化するところをはじめ、TFD91のスイッチング素子としての機能にも影響を及ぼし、画像上にクロストーク（横クロストーク）を発生させることになる。これは、TFTとは異なり、TFD91は印加される電圧によってその抵抗値が大きく変化するためである。

【0010】

図12はノーマリーホワイト表示の液晶表示装置の表示例を示す図である。以下、こうしたノイズ電圧が表示に与える影響を図12に基づき更に説明する。同図において、走査線  $Y_q$  に対応するデータ線  $X_1 \sim X(p-1)$  及びデータ線  $X(p+1) \sim X_m$  には画素部90が「白色（階調度0%）」になるようにデータ信号が供給され、それ以外の部分には画素部90が50%の中間調となるようにデータ信号が供給されているとする。

【0011】

このとき、図12に併せ示されるように、走査線  $Y_q$  の水平走査期間H（選択期間）においては、データ線  $X_p$  に供給されるデータ信号のみが変化する。従って、データ線  $X_p$  上の電圧変化に対応するノイズ電圧のみが走査線  $Y_p$  に重畳されるため、画素部90を駆動する走査信号とデータ信号との差分信号の立上がりの鈍りは小さくなり、ほぼ理想的な階調度となる。

【0012】

一方、走査線  $Y_q$  以外の走査線の水平走査期間H（選択期間）において、データ線  $X_p$  を含む全てのデータ線  $X_1 \sim X_m$  に供給されるデータ信号が同時に変化する。従って、上記差分信号は、各データ線  $X_1 \sim X_m$  上の電圧変化に対応して走査線に重畳された全てのノイズ電圧によってその立上がりが大きく鈍り、理想的な階調度よりもその分低く（白く）なり、クロストークが発生する。なお、鈍りの程度が同じであっても、印加電圧が高いときほど上述の影響は大きくなる。

【0013】

こうしたクロストークの影響を軽減するためには、例えば上記微分回路の時定



数を小さくすればよく、具体的には上記抵抗成分 9 3 が小さくなるようにすればよい。しかしながら、低抵抗配線に伴うコストの増大が余儀なくされることから自ずと限界がある。

#### 【 0 0 1 4 】

また、例えば特許文献 1 では、表示パターンにより駆動電圧を補正する方法が記載されている。この場合、D A C が必要になることから回路構成が複雑化し、消費電力及びコストの増大という別の問題が生じてしまう。

#### 【 0 0 1 5 】

そこで、回路構成を複雑にせず容易にクロストークの影響を軽減するための方策が、本出願人により特願 2 0 0 2 - 1 0 1 1 7 7 号において提案されている。図 1 3 は、上記提案に係る電気光学装置としての液晶表示装置を示す要部電気ブロック回路図である。同図に示されるように、この液晶表示装置は、各走査線 Y 1 ~ Y n に電位が  $\pm V_{SEL}$  となる選択電圧及び保持電圧（図示略）のいずれかを走査線駆動回路 9 5 を介して供給するようになっている。

#### 【 0 0 1 6 】

この液晶表示装置は、各データ線 X 1 ~ X m と交差してこれらデータ線 X 1 ~ X m と容量結合するダミー電極 9 6 をそのパネル内に備えている。このダミー電極 9 6 には、該電極上に印加する電圧を常に一定にするための電圧を供給する電源回路 9 7 が設けられている。この電源回路 9 7 は、演算増幅回路 9 7 a 及び検出抵抗 9 7 b からなり、演算増幅回路 9 7 a の非反転入力端子及び反転入力端子にはそれぞれ一定の電圧源（例えばグランド G N D）及びダミー電極 9 6 が接続されている。そして、演算増幅回路 9 7 a の出力端子と反転入力端子との間には、前記抵抗成分 9 3 と同等の抵抗値を有する検出抵抗 9 7 b が挿入されている。また、液晶表示装置は、この電源回路 9 7 が出力する電圧の変化分を各電位の選択電圧にそれぞれ重畳する回路構成 9 8, 9 9 を備えている。

#### 【 0 0 1 7 】

このような構成を有する液晶表示装置の作用について以下に説明する。データ線 X 1 ~ X m 上の電圧が変化すると、走査線 Y 1 ~ Y n とともにダミー電極 9 6 にも微分状波形のノイズ電圧を発生させようとする。

## 【 0 0 1 8 】

ところが、電源回路 9 7 を構成する演算増幅回路 9 7 a の反転入力端子にはダミー電極 9 6 が接続されており、非反転入力端子には一定の電圧源が接続されているため、演算増幅回路 9 7 a はその回路特性として両入力端子の電圧が同じになるような電圧を出力する。

## 【 0 0 1 9 】

従って、実際にはダミー電極 9 6 に上記ノイズ電圧が発生しない。言い換えると、電源回路 9 7 が出力する電圧の変化分が検出抵抗 9 7 b を介してダミー電極 9 6 に供給され、これにより実際にはダミー電極 9 6 に上記ノイズ電圧が発生しなくなる。

## 【 0 0 2 0 】

よって、電源回路 9 7 が出力する同じ電圧の変化分を上記回路構成 9 8, 9 9 にて各選択電圧にそれぞれ重畳した新たな選択電圧を、抵抗成分 9 3 を介して走査線 Y 1 ~ Y n に供給することで、上記に準じて走査線 Y 1 ~ Y n 上のノイズ電圧も相殺される。

## 【 0 0 2 1 】

図 1 4 は、このような液晶表示装置によるノイズ電圧の補正をした場合としなかった場合とで、走査線 Y 1 ~ Y n 上に現れる電圧をそれぞれ示すタイムチャートである。同図において、データ信号（電圧）がステップ状に変化すると、走査線 Y 1 ~ Y n 上の電圧に微分波形状のノイズ電圧が重畳される。一方、電源回路 9 7 から電圧の変化分である補正電圧が出力され、これが回路構成 9 8, 9 9 を介して走査線 Y 1 ~ Y n 上の電圧に重畳される。以上により、走査線 Y 1 ~ Y n 上の電圧に重畳されるノイズ電圧が相殺され、クロストークの影響も軽減される。

## 【 0 0 2 2 】

しかしながら、このような構成を採用した場合であっても、電源回路 9 7 を構成する演算増幅回路 9 7 a に対して比較的高速動作が要求されることから、消費電力の増大、演算増幅回路 9 7 a の複雑化、ひいてはコストの増大といったことが未だ解消し得ない。

## 【 0 0 2 3 】

本発明の目的は、消費電力の増大や回路構成を複雑化することなくクロストークを抑制することができる電気光学装置及びその駆動方法、駆動回路並びに電子機器を提供することにある。

## 【 0 0 2 4 】

## 【課題を解決するための手段】

本発明の電気光学装置は、上記課題を解決するため、複数の走査線と、該各走査線に対して交差するように配線された複数のデータ線とを備えた電気光学装置において、前記各データ線に対して交差するように配線され、該各データ線と容量結合する電極と、前記電極に現れる信号レベルと所定レベルとを比較して、該信号レベルの変化分を出力する比較回路と、前記比較回路から出力される信号レベルの変化分を、前記各走査線に供給する信号レベルに付加する論理回路とを備えている。

## 【 0 0 2 5 】

本発明の電気光学装置によれば、各データ線と容量結合する電極に現れる信号レベルと所定レベルとを比較して、該信号レベルの変化分を出力する比較回路を備えている。従って、データ線に供給されるデータ信号の変動によって電極に現れる信号レベルの変化分は、所定レベルとの比較（閾値判定）のみで検出される。すなわち、消費電力の増大や回路構成を複雑化することなく比較的高速な応答が可能となる。この電極に現れる信号レベルの変化分は、各走査線に重畳するノイズ成分に対応するものでクロストークの要因となる成分である。そして、この信号レベルの変化分は、論理回路により前記各走査線に供給する信号レベルに付加されてクロストークが補償される。以上により、消費電力の増大や回路構成を複雑化することなくクロストークが抑制される。

## 【 0 0 2 6 】

また、本発明の電気光学装置は、複数の走査線と、該各走査線の選択期間及び非選択期間にそれぞれ対応して選択レベル及び非選択レベルに設定される走査信号を該各走査線に供給する走査線駆動回路と、該各走査線に対して交差するように配線された複数のデータ線と、表示データに基づいてパルス幅変調されるデー

タ信号を該各データ線に供給するデータ線駆動回路と、該各走査線と該各データ線との交差部に対応してそれぞれ設けられて該走査信号及びデータ信号に基づき駆動される画素部とを備えた電気光学装置において、前記各データ線に対して交差するように配線され、該各データ線と容量結合する電極と、前記電極に現れる信号レベルと所定レベルとを比較して、該信号レベルの変化分を出力する比較回路と、前記比較回路から出力される信号レベルの変化分を、前記選択レベルに付加する論理回路とを備えている。

## 【 0 0 2 7 】

本発明の電気光学装置によれば、各データ線と容量結合する電極に現れる信号レベルと所定レベルとを比較して、該信号レベルの変化分を出力する比較回路を備えている。従って、データ線に供給されるデータ信号の変動によって電極に現れる信号レベルの変化分は、所定レベルとの比較（閾値判定）のみで検出される。すなわち、消費電力の増大や回路構成を複雑化することなく比較的高速な応答が可能となる。この電極に現れる信号レベルの変化分は、各走査線に重畳するノイズ成分に対応するものでクロストークの要因となる成分である。そして、この信号レベルの変化分は、論理回路により前記選択レベルに付加されてクロストークが補償される。以上により、消費電力の増大や回路構成を複雑化することなくクロストークが抑制される。

## 【 0 0 2 8 】

なお、本発明に言う「電気光学装置」とは、一般的には、前記走査線及び前記データ線等における通電等を通じた適当な電界の印加により、その状態を変じ、かつ、その光学的特性が変化する電気光学物質を備えたものが想定される。

## 【 0 0 2 9 】

このような電気光学物質として、より具体的には例えば、前記の液晶を挙げることができる。

本発明の電気光学装置の一態様では、前記比較回路は、入力端子に所定のバイアスレベルが印加される反転論理回路である。

## 【 0 0 3 0 】

この態様によれば、前記比較回路は、入力端子に所定のバイアスレベルが印加

される極めて簡易な構成を有する反転論理回路とされる。

本発明の電気光学装置の他の一態様では、前記論理回路は、前記選択期間の初期に前記比較回路から出力される信号レベルの変化分を、前記選択レベルに付加しない。

#### 【 0 0 3 1 】

この態様によれば、前記選択期間の初期に前記信号レベルの変化分は、前記選択レベルに付加されないため、選択期間の前後でのクロストークの補償が回避される。

#### 【 0 0 3 2 】

本発明の電気光学装置の駆動方法は、複数の走査線と、該各走査線の選択期間及び非選択期間にそれぞれ対応して選択レベル及び非選択レベルに設定される走査信号を該各走査線に供給する走査線駆動回路と、該各走査線に対して交差するように配線された複数のデータ線と、表示データに基づいてパルス幅変調されるデータ信号を該各データ線に供給するデータ線駆動回路と、該各走査線と該各データ線との交差部に対応してそれぞれ設けられて該走査信号及びデータ信号に基づき駆動される画素部とを備えた電気光学装置の駆動方法において、前記各データ線に対して交差するように配線され、該各データ線と容量結合する電極を備え、前記電極に現れる信号レベルと所定レベルとを比較して、該信号レベルの変化分を出力し、前記信号レベルの変化分を、前記選択レベルに付加する。

#### 【 0 0 3 3 】

本発明の電気光学装置の駆動方法によれば、各データ線と容量結合する電極に現れる信号レベルと所定レベルとを比較することで、該信号レベルの変化分が出力される。従って、データ線に供給されるデータ信号の変動によって電極に現れる信号レベルの変化分は、所定レベルとの比較（閾値判定）のみで検出される。すなわち、消費電力の増大や回路構成を複雑化することなく比較的高速な応答が可能となる。この電極に現れる信号レベルの変化分は、各走査線に重畳するノイズ成分に対応するものでクロストークの要因となる成分である。そして、この信号レベルの変化分は、前記選択レベルに付加されてクロストークが補償される。以上により、消費電力の増大や回路構成を複雑化することなくクロストークが抑

制される。

【 0 0 3 4 】

本発明の電気光学装置の駆動回路は、複数の走査線と、該各走査線の選択期間及び非選択期間にそれぞれ対応して選択レベル及び非選択レベルに設定される走査信号を該各走査線に供給する走査線駆動回路と、該各走査線に対して交差するように配線された複数のデータ線と、表示データに基づいてパルス幅変調されるデータ信号を該各データ線に供給するデータ線駆動回路と、該各走査線と該各データ線との交差部に対応してそれぞれ設けられて該走査信号及びデータ信号に基づき駆動される画素部とを備えた電気光学装置の駆動回路において、前記各データ線に対して交差するように配線され、該各データ線と容量結合する電極を備え、前記電極に現れる信号レベルと所定レベルとを比較して、該信号レベルの変化分を出力し、前記信号レベルの変化分を、前記選択レベルに付加することを特徴とする。

【 0 0 3 5 】

本発明の電気光学装置の駆動回路によれば、各データ線と容量結合する電極に現れる信号レベルと所定レベルとを比較することで、該信号レベルの変化分が出力される。従って、データ線に供給されるデータ信号の変動によって電極に現れる信号レベルの変化分は、所定レベルとの比較（閾値判定）のみで検出される。すなわち、消費電力の増大や回路構成を複雑化することなく比較的高速な応答が可能となる。この電極に現れる信号レベルの変化分は、各走査線に重畳するノイズ成分に対応するものでクロストークの要因となる成分である。そして、この信号レベルの変化分は、前記選択レベルに付加されてクロストークが補償される。以上により、消費電力の増大や回路構成を複雑化することなくクロストークが抑制される。

【 0 0 3 6 】

本発明の電子機器は、上述の本発明の電気光学装置（但し、その各種態様を含む。）を具備してなる。

本発明の電子機器によれば、消費電力の増大や回路構成を複雑化することなくクロストークが抑制された画像表示が実現される。

【 0 0 3 7 】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の電気光学装置を液晶表示装置に適用した一実施形態について図を参照しつつ説明する。図 1 は、本実施形態の液晶表示装置の電氣的構成を示すブロック図である。同図に示されるように、この液晶表示装置は、液晶パネル 11 と、走査線駆動回路 12 と、データ線駆動回路 13 と、走査線駆動回路 12 に後述の電位  $\pm V_{SEL'}$  を有する電圧を供給する電源回路 14 と、データ線駆動回路 13 に電位  $\pm V_{SIG}$  を有する電圧を供給する電源回路 15 と、制御回路 16 とを備えている。

【 0 0 3 8 】

上記液晶パネル 11 は、複数の走査線  $Y_1 \sim Y_n$  ( $n$  は整数) と、これに交差する複数のデータ線  $X_1 \sim X_m$  ( $m$  は整数) とを備えている。そして、各走査線  $Y_1 \sim Y_n$  及びデータ線  $X_1 \sim X_m$  の一端は、それぞれ走査線駆動回路 12 及びデータ線駆動回路 13 に接続されている。

【 0 0 3 9 】

また、上記液晶パネル 11 は、走査線  $Y_1 \sim Y_n$  及びデータ線  $X_1 \sim X_m$  の各交差部に対応してそれぞれ設けられた画素部 20 を備えている。各画素部 20 は、スイッチング素子としての TFD (薄膜ダイオード: Thin Film Diode) 21 及び液晶容量 22 が直列に接続された等価回路で表される。TFD 21 は、例えば図 6 に示すような電流－電圧特性を有しており、電圧が零電圧付近では電流は殆ど流れないが、電圧の絶対値が閾値電圧  $V_{th}$  を超えると、電圧の増加とともに電流が急増する。なお、液晶容量 22 は、液晶層を誘電体とする走査線  $Y_1 \sim Y_n$  の電極とデータ線  $X_1 \sim X_m$  の電極とで形成されるものである。

【 0 0 4 0 】

さらに、上記液晶パネル 11 は、各データ線  $X_1 \sim X_m$  に対して交差するように配線されて、各データ線  $X_1 \sim X_m$  と容量結合するダミー電極 23 を備えている。このダミー電極 23 は、走査線  $Y_n$  に隣接して配置されている。

【 0 0 4 1 】

上記走査線駆動回路 12 は、各走査線  $Y_1 \sim Y_n$  に対して電位が  $\pm V_{SEL'}$

及び $\pm V_{HLD}$ の何れかのレベルを有する走査信号 $VY_1 \sim VY_n$ を供給する。各走査信号 $VY_1 \sim VY_n$ は、各走査線 $Y_1 \sim Y_n$ の選択期間及び非選択期間（保持期間）に応じてそのレベルがそれぞれ $\pm V_{SEL}'$  及び $\pm V_{HLD}$ に切り換えられる。なお、各走査線の選択期間とは、当該走査線の一水平走査期間である。

#### 【 0 0 4 2 】

上記データ線駆動回路 1 3 は、各データ線 $X_1 \sim X_m$ に対して電位が $\pm V_{SIG}$ の何れかのレベルを有するデータ信号 $VX_1 \sim VX_m$ を供給する。各データ信号 $VX_1 \sim VX_m$ は、各画素部 2 0 の階調度に応じたタイミングでそのレベルが切り換えられる。

#### 【 0 0 4 3 】

上記電源回路 1 4 は、前記走査線駆動回路 1 2、制御回路 1 6 及びダミー電極 2 3 に接続されており、電位 $\pm V_{SEL}$ を有する電圧が印加されている。電源回路 1 4 は、ダミー電極 2 3 の電圧変動を制御回路 1 6 からの制御信号に基づき検出し、この検出電圧に基づき印加電圧の電位 $\pm V_{SEL}$ を補正する。そして、電源回路 1 4 は、この補正した電位 $\pm V_{SEL}'$  及び $\pm V_{HLD}$ （図示略）を有する電圧を前記走査線駆動回路 1 2 に供給する。

#### 【 0 0 4 4 】

詳述すると、この電源回路 1 4 は、上記ダミー電極 2 3 にその入力端子が接続された比較回路としての反転論理回路 3 1 を備えている。図 5 に併せ示すように、この反転論理回路 3 1 は、例えば P チャネルの MOS トランジスタ  $T_1$  及び N チャネルの MOS トランジスタ  $T_2$  を直列接続した構成となっている。この反転論理回路 3 1 の入力端子は、抵抗  $R_1$ ,  $R_2$  ( $R_1 < R_2$ ) の接続端に接続されている。そして、抵抗  $R_1$ ,  $R_2$  の各他端は、それぞれ反転論理回路 3 2 の出力端子及び入力端子に接続されている。この反転論理回路 3 2 の入力端子には、制御回路 1 6 からの極性指示信号  $FR$  が入力されるようになっており、上記反転論理回路 3 1 の入力端子には極性指示信号  $FR$  の極性に応じた抵抗  $R_1$ ,  $R_2$  の分圧である所定の電圧でバイアスされるようになっており、後述するように、この極性指示信号  $FR$  はデータ信号の書き込み極性を規定するものである。



## 【 0 0 4 5 】

また、反転論理回路 3 1, 3 2 の各出力端子は、論理回路としての第 1 論理回路 3 3 の 3 つの入力端子の 2 つにそれぞれ接続されている。この第 1 論理回路 3 3 の残りの入力端子には、制御回路 1 6 からのインヒビット信号  $INH$  が入力されるようになっている。この第 1 論理回路 3 3 は、反転論理回路 3 1, 3 2 からの出力信号及びインヒビット信号  $INH$  の全てが H レベル（高電位）のときに H レベルの信号を、それ以外では L レベルの信号をその出力端子から出力する。

## 【 0 0 4 6 】

さらに、反転論理回路 3 1 の出力端子は、論理回路としての第 2 論理回路 3 4 の反転入力端子に接続されている。この第 2 論理回路 3 4 の他の 2 つの入力端子には、それぞれ制御回路 1 6 からの極性指示信号  $FR$  及びインヒビット信号  $INH$  が入力されるようになっている。この第 2 論理回路 3 4 は、反転論理回路 3 1 からの出力信号が L レベルであり、且つ、極性指示信号  $FR$  及びインヒビット信号  $INH$  の全てが H レベルのときに L レベルの信号を、それ以外では H レベルの信号をその反転出力端子から出力する。

## 【 0 0 4 7 】

上記第 1 論理回路 3 3 の出力端子はコンデンサ 4 1 及び抵抗 4 2 からなる微分回路に接続されており、第 2 論理回路 3 4 の反転出力端子はコンデンサ 4 3 及び抵抗 4 4 からなる微分回路に接続されている。そして、上記第 1 論理回路 3 3 からの出力信号  $CMP-U$  及び第 2 論理回路 3 4 からの出力信号  $CMP-L$  は、それぞれ微分信号として正側の電位  $+VSEL$  及び負側の電位  $-VSEL$  に付加されてこれらをそれぞれ電位  $+VSEL'$  及び電位  $-VSEL'$  に補正する。

## 【 0 0 4 8 】

電源回路 1 4 は、以上により補正された電位  $\pm VSEL'$  等を有する電圧を前記走査線駆動回路 1 2 に供給する。

なお、電源回路 1 4 には、利得調整用のコンデンサ 3 6, 3 7 が設けられている。これらは、それぞれ出力信号  $CMP-U$ ,  $CMP-L$  の振幅が大きすぎる場合に、容量分割することで振幅を制御させるものである。これらコンデンサ 3 6, 3 7 は必ずしも必要ではなく、例えばこれに代えて抵抗分割により振幅を制御

させてもよい。

#### 【0049】

上記制御回路16は、走査線駆動回路12、データ線駆動回路13及び電源回路14に各種制御信号を出力する。特に、制御回路16は、データ線駆動回路13に各画素部20の階調度に対応する表示データを出力する。

#### 【0050】

次に、図3及び図4のタイムチャートに基づきこのような回路構成を有する液晶表示装置の動作について説明する。なお、本実施形態では、液晶表示装置の駆動方法として、いわゆる四値駆動法（1Hセレクト、1H反転）を採用したものと説明を行う。したがって、以下ではまず、四値駆動法（1Hセレクト、1H反転）の基本的な説明を行った後、同方法に対応する動作について説明する。ただし、液晶表示装置の駆動方法として、その他種々の駆動方法（例えば、四値駆動法（1Hセレクト、1/2H反転）等）を採用してもよいことは言うまでもない。

#### 【0051】

図3は、四値駆動法（1Hセレクト、1H反転）において、前記極性指示信号FR、走査期間規定信号LP、i行（ $1 \leq i \leq n$ を満たす整数）目の走査線Y<sub>i</sub>に印加される走査信号VY<sub>i</sub>、j列（ $1 \leq j \leq m$ を満たす整数）目のデータ線X<sub>j</sub>に印加されるデータ信号VX<sub>j</sub>、i行j列の画素部20に印加される電圧V（X<sub>j</sub>、Y<sub>i</sub>）の波形例を示すタイムチャートである。また、図4は、上記極性指示信号FR、走査期間規定信号LP、階調を規定する階調規定信号GCP、各階調（階調規定信号GCP）に対応するデータ信号VX<sub>j</sub>の波形例を示すタイムチャートである。

#### 【0052】

図3において、走査期間規定信号LPは所定の時間幅を有する一水平走査期間（1H）を規定するもので、極性指示信号FRはこの走査期間規定信号LPに同期して反転する。極性指示信号FRはデータ信号の書き込み極性を規定するもので、前記制御回路16より走査線駆動回路12及びデータ線駆動回路13等に入力されている。

## 【 0 0 5 3 】

走査線駆動回路 1 2 は、L レベルの極性指示信号 F R が入力されると選択期間にある走査線 Y i に対して走査信号 V Y i の電位が選択レベルとしての + V S E L' となる選択電圧を供給する。そして、当該走査線 Y i の非選択期間（保持期間）に移行すると、走査線駆動回路 1 2 は同走査線 Y i に対して走査信号 V Y i の電位が非選択レベルとしての + V H L D となる非選択電圧（保持電圧）を供給する。なお、全ての走査線 Y 1 ~ Y n が一巡して選択され終わる期間をフィールド期間 F（一垂直走査期間）と言う。走査線駆動回路 1 2 は、当該走査線 Y i の前回の選択から 1 フィールド期間を経過すると、今回の選択期間において走査信号 V Y i の電位が選択レベルとしての - V S E L' となる選択電圧を供給するとともに、非選択期間において走査信号 V Y i の電位が非選択レベルとしての - V H L D となる非選択電圧（保持電圧）を供給するという動作を繰り返すようになっている。また、走査線駆動回路 1 2 は、H レベルの極性指示信号 F R が入力されると選択期間にある次の走査線 Y i + 1 に対して走査信号 V Y i + 1 の電位が - V S E L' となる選択電圧を供給する。そして、当該走査線 Y i + 1 の非選択期間に移行すると、走査線駆動回路 1 2 は同走査線 Y i + 1 に対して走査信号 V Y i + 1 の電位が - V H L D となる非選択電圧（保持電圧）を供給する。このように、選択される走査線 Y i の順番で走査信号を反転させるのは、フリッカ等の防止のためである。

## 【 0 0 5 4 】

一方、データ線駆動回路 1 3 には、前記制御回路 1 6 からの表示データ及び階調規定信号 G C P が併せ入力されている。表示データは、選択中の走査線 Y i に接続された各データ線 X j（画素部 2 0）ごとに入力されるもので、例えば 3 ビットのデータ ( s p q )（s, p 及び q は、0 又は 1）となっている。なお、本実施形態では、ノーマリーホワイトモードでの駆動を採用しており、表示データ ( 0 0 0 ) に対して白が、表示データ ( 1 1 1 ) に対して黒が表示され、これら表示データ ( 0 0 0 ) ~ ( 1 1 1 ) の順番で暗くなるようにその階調が段階的に変化する。また、図 4 に併せ示すように、階調規定信号 G C P は一水平走査期間 ( 1 H ) を 7 分割するタイミングで立ち上がる。データ線駆動回路 1 3 は、L レ

ベルの極性指示信号  $FR$  が入力されると、表示データ (111) に対応する場合を除き、データ信号  $VX_j$  の電位が  $+VSIG$  となる電圧を供給する。そして、データ線駆動回路 13 は、階調規定信号  $GCP$  の立ち上がりが入力される都度に表示データ (110) に対応するデータ信号  $VX_j$  の電位、表示データ (101) に対応するデータ信号  $VX_j$  の電位、…、表示データ (001) に対応するデータ信号  $VX_j$  の電位を順番に  $-VSIG$  とする。また、データ線駆動回路 13 は、L レベルの極性指示信号  $FR$  が入力されると、表示データ (111) に対応する場合に選択期間を通じてデータ信号  $VX_j$  の電位が  $-VSIG$  となる電圧を供給する。なお、表示データ (000) に対応する場合にデータ信号  $VX_j$  の電位は、次の階調規定信号  $GCP$  で  $-VSIG$  になるはずであるが、その前に走査期間規定信号  $LP$  が入力されて次の走査線  $Y_{i+1}$  の選択期間となるため、 $+VSIG$  の電位のまま当該走査線  $Y_i$  の選択期間を終了する。以上は、L レベルの極性指示信号  $FR$  が入力される場合であり、H レベルの極性指示信号  $FR$  が入力される場合には、これとはちょうど逆の関係になる。具体的には、図 4 における下段から順に、(000)、(001)、…、(111) というように読み替えたものを想定すればよい。

## 【0055】

データ線駆動回路 13 は、これら表示データ ( $spq$ ) 及び階調規定信号  $GCP$  に応じて電位の極性が変化するデータ信号  $VX_j$  を各データ線  $X_j$  に供給する。

## 【0056】

ちなみに、データ信号  $VX_j$  の極性が変化するまでの時間幅の一つ一つを一単位と捉えるとともに、この一単位に電位が  $\pm VSIG$  のいずれかとなる電圧を印加する態様を「パルス信号の印加」と捉えるならば、データ信号  $VX_j$  は表示データに応じて「パルス幅変調」されているといえることができる。

## 【0057】

ここで、各画素部 20 に印加される電圧は、対応する走査線  $Y_i$  の電位から対応するデータ線  $X_j$  の電位を減算した値になる。図 3 において、当該走査線  $Y_i$  の選択期間は、データ信号  $VX_j$  の電位が  $+VSIG$  になる区間と  $-VSIG$  に

なる区間とに分割される。前者の区間（オフ区間という）においては当該画素部 20 に印加される電圧  $V(X_j, Y_i)$  の電位は  $+V_{SEL}' - V_{SIG}$  になり、後者の区間（オン区間という）においては電圧  $V(X_j, Y_i)$  の電位は  $+V_{SEL}' + V_{SIG}$  になる。

【0058】

極性が反対となる走査線  $Y_{i+1}$  の選択期間についても、上記に準じてデータ信号  $VX_j$  の電位が  $-V_{SIG}$  になる区間と  $+V_{SIG}$  になる区間とに分割されることはいうまでもない。このとき、前者の区間（オフ区間という）においては当該画素部 20 に印加される電圧  $V(X_j, Y_{i+1})$  の電位は  $-V_{SEL}' + V_{SIG}$  になり、後者の区間（オン区間という）においては電圧  $V(X_j, Y_i)$  の電位は  $-V_{SEL}' - V_{SIG}$  になる。

【0059】

電圧  $V(X_j, Y_i)$  は、絶対値「 $V_{SEL}' - V_{SIG}$ 」が TFD21 の閾値電圧  $V_{th}$  以下になるように、かつ、絶対値「 $V_{SEL}' + V_{SIG}$ 」が閾値電圧  $V_{th}$  以上になるように電位  $\pm V_{SEL}'$ （ $\pm V_{SEL}$ ）および  $\pm V_{SIG}$  が設定されている。これにより、オン区間が長くなるほど（図4において、（000）、（001）、…、（111）の順番で）液晶容量 22 に印加される実効電圧値が高くなる。そして、このように実効電圧値が段階的に変化することで液晶の光透過率も段階的に変化し、画素部 20 において中間調での表示が可能となっている。換言すれば、画素部 20 に与えるべき階調が高くなるほど（ノーマリーホワイトモードでは暗くなるほど）、オン区間の占める割合が大きくなるように、データ信号  $VX_j$  の電位の切換タイミングが設定されている。（なお極性とは、所定の電位（例えば 0V 或いはその他の電位）を基準とするものであり、極性を反転するとは、前記所定の電位を基準として正電位側の電位から負電位側の電位へ切り替えること（或いはその逆）を意味する）

なお、以上はノーマリーホワイトモードでの駆動を採用する場合であり、ノーマリーブラックモードでの駆動を採用する場合には、これとはちょうど逆の関係になる。すなわち、画素部 20 に与えるべき階調が高くなるほど（明るくなるほど）、オン区間の占める割合が大きくなるように、データ信号  $VX_j$  の電位の切

換タイミングが設定されている。

#### 【 0 0 6 0 】

次に、上述したクロストークを補償する動作について説明する。図 2 は、上記極性指示信号 F R、走査期間規定信号 L P、インヒビット信号 I N H、階調規定信号 G C P、所定階調（ここでは、（ 1 0 1 ）の表示データに相当）に対応するデータ信号 V X j、前記ダミー電極 2 3 に現れる信号レベルを形成する電圧信号 D E T、反転論理回路 3 1 の出力信号 G O U T、第 1 及び第 2 論理回路 3 3、3 4 の出力信号 C M P - U、C M P - L、走査信号 V Y i、電圧 V（X j，Y i）の各波形例を示すタイムチャートである。

#### 【 0 0 6 1 】

インヒビット信号 I N Hは、走査期間規定信号 L Pに同期して所定期間、HレベルからLレベルに推移する。この所定期間は、走査期間（1 H）に対して十分に短い期間となっている。

#### 【 0 0 6 2 】

前記ダミー電極 2 3 には、他端がそれぞれ反転論理回路 3 2 の出力端子及び入力端子に接続された抵抗 R 1、R 2 の接続端が接続されており、同反転論理回路 3 2 には極性指示信号 F Rが入力されている。従って、基本的に電圧信号 D E Tは、極性指示信号 F Rの極性に応じたバイアスレベルを形成する抵抗 R 1、R 2 の分圧で推移する。すなわち、Lレベルの極性指示信号 F Rが入力されたとすると、電圧信号 D E Tは、極性指示信号 F Rの極性間の電圧の大きさに  $R 2 / (R 1 + R 2)$  を乗じた電圧 V 1 となる。一方、Hレベルの極性指示信号 F Rが入力されたとすると、電圧信号 D E Tは、極性指示信号 F Rの極性間の電圧の大きさに  $R 1 / (R 1 + R 2)$  を乗じた電圧 V 2 となる。なお、 $R 1 < R 2$  であるため、 $V 1 < V 2$  となる。

#### 【 0 0 6 3 】

ここで、Lレベルの極性指示信号 F Rが入力されている間において、データ信号 V X j がパルス幅変調によってステップ状に変化する（立下がる）と、その立下りタイミングにおいてインパルス状のノイズ電圧（歪み電圧）がダミー電極 2 3（電圧信号 D E T）に重畳される。一方、Hレベルの極性指示信号 F Rが入力

されている間において、データ信号  $VX_j$  がパルス幅変調によってステップ状に変化する（立上がる）と、その立上りタイミングにおいてインパルス状のノイズ電圧がダミー電極 23（電圧信号 DET）に重畳される。

#### 【0064】

上記反転論理回路 31 は、電圧信号 DET と上記電圧  $V_1$ 、 $V_2$  の略中間の所定レベルを形成する所定電圧  $V_T$  との比較結果を出力する回路で、所定電圧  $V_T$  よりも大きいときに L レベルとなり、所定電圧  $V_T$  よりも小さいときに H レベルとなる出力信号 GOUT を出力する。例えば、L レベルの極性指示信号 FR が入力されている間において上記インパルス状のノイズ電圧がダミー電極 23 に重畳されると、この立下がりに伴う大小関係の逆転によって H レベルとなる信号成分が出力信号 GOUT に発生する。同様に、H レベルの極性指示信号 FR が入力されている間において上記インパルス状のノイズ電圧がダミー電極 23 に重畳されると、この立上がりに伴う大小関係の逆転によって L レベルとなる信号成分が出力信号 GOUT に発生する。

#### 【0065】

上記第 1 論理回路 33 には、反転論理回路 32 の出力信号（極性指示信号 FR の反転信号）、反転論理回路 31 の出力信号 GOUT 及びインヒビット信号 INH が入力されている。従って、第 1 論理回路 33 の出力信号 CMP-U は、これら全ての信号が H レベルのときに H レベルとなり、それ以外では L レベルとなる。つまり、第 1 論理回路 33 の出力信号 CMP-U は、L レベルの極性指示信号 FR が入力されている間においては、ダミー電極 23 に重畳される上記インパルス状のノイズ電圧に対応して H レベルとなる。このノイズ電圧相当の第 1 論理回路 33 の出力信号 CMP-U により、選択電圧の電位  $V_{SEL}$  が補正されて電位  $V_{SEL}'$  となる。即ち、クロストークを打ち消す方向に選択電圧の電位が補正される。そして、選択期間における走査信号  $VY_i$  には、データ信号  $VX_j$  の立下りに同期してノイズ電圧が重畳するものの、出力信号 CMP-U に対応して生じる破線にて示す立上がりにて、同ノイズ電圧と相殺する。結果として、選択期間における走査信号  $VY_i$  は、実線にて示す波形に成形される。そして、電圧  $V(X_j, Y_i)$  の立上がりの鈍りも抑制される。

## 【 0 0 6 6 】

なお、ノイズ電圧の有無にかかわらず、走査期間規定信号 L P に同期して L レベルとなるインヒビット信号 I N H により出力信号 C M P - U は L レベルとなる。これは、選択期間の前後で補正が加わらないようにするためである。

## 【 0 0 6 7 】

一方、上記第 2 論理回路 3 4 には、反転論理回路 3 1 の出力信号 G O U T、極性指示信号 F R 及びインヒビット信号 I N H が入力されている。従って、第 2 論理回路 3 4 の出力信号 C M P - L は、出力信号 G O U T が L レベルであり、且つ、極性指示信号 F R 及びインヒビット信号 I N H が H レベルのときに L レベルとなり、それ以外では H レベルとなる。つまり、第 2 論理回路 3 4 の出力信号 C M P - L は、H レベルの極性指示信号 F R が入力されている間においては、ダミー電極 2 3 に重畳される上記インパルス状のノイズ電圧に対応して L レベルとなる。このノイズ電圧相当の第 2 論理回路 3 4 の出力信号 C M P - L により、選択電圧の電位 - V S E L が補正されて電位 - V S E L' となる。即ち、クロストークを打ち消す方向に選択電圧の電位が補正され、上記と同様に作用する。

## 【 0 0 6 8 】

なお、ノイズ電圧の有無にかかわらず、走査期間規定信号 L P に同期して L レベルとなるインヒビット信号 I N H により出力信号 C M P - L は H レベルとなる。これは、選択期間の前後で補正が加わらないようにするためである。

## 【 0 0 6 9 】

このように、全ての走査信号 V Y 1 ~ V Y n において同様にノイズ電圧が解消されることで、クロストークが補償されクロストークによる表示ムラが解消されるのである。

## 【 0 0 7 0 】

ここで、白と黒に対応するデータ信号 V X j の電圧波形は、走査期間規定信号 L P に同期して極性が反転するため、歪みが相殺される。すると、白と黒が両方多い場合と白が無くて黒も少ない場合とでも発生する歪み方が同じになってしまう。このため、選択電圧の電位の補正が困難となる。そこで、選択電圧を実際に印加する開始時間を走査期間規定信号 L P に対して遅らせるようにしてもよい。



これにより、白と黒に対応するデータ信号  $VX_j$  による歪みの影響が回避される。特に、上記インヒビット信号  $INH$  による選択期間の前後での補正の回避と併せて行うことで、特に効果的となる。

#### 【0071】

以上詳述したように、本実施形態によれば、以下に示す効果が得られるようになる。

(1) 本実施形態では、データ線に供給されるデータ信号の変動によってダミー電極 23 に現れる電圧信号  $DET$  の変化分は、所定電圧  $VT$  との比較（閾値判定）のみで検出される。すなわち、消費電力の増大や回路構成を複雑化することなく比較的高速な応答が可能となる。このダミー電極 23 に現れる電圧信号  $DET$  の変化分は、第 1 及び第 2 論理回路 33, 34 により前記選択電圧の電位に付加されてクロストークが補償される。以上により、消費電力の増大や回路構成を複雑化することなくクロストークを抑制できる。

#### 【0072】

(2) 本実施形態では、比較回路としての反転論理回路 31 は、入力端子に所定のバイアスレベルが印加される極めて簡易な構成にできる。

(3) 本実施形態では、選択期間の初期に電圧信号  $DET$  の変化分は、前記選択電圧の電位に付加されない。従って、選択期間の前後でのクロストークの補償を回避できる。このため、「白色（階調度 0%）」及び「黒色（階調度 100%）」での選択電圧の電位の補正を回避できる。

#### 【0073】

##### （電子機器）

次に、上述した実施形態に係る電気光学装置を電子機器に用いた例について説明する。こうした電気光学装置は、モバイル型コンピュータ、携帯電話、デジタルスチルカメラ、投射型表示装置、液晶テレビ、電子手帳、ワードプロセッサ、ビューファインダー型又はモニタ直視型のビデオテープレコーダ、ワークステーション、テレビ電話、POS 端末、タッチパネル等の種々の電子機器に適用可能である。これら電子機器においては、消費電力の増大や回路構成を複雑化することなくクロストークが抑制された画像表示を実現できる。

【 0 0 7 4 】

## ＜モバイル型コンピュータ＞

まず、上述し電気光学装置を、パーソナルコンピュータの表示部に適用した例について説明する。図 8 は、このパーソナルコンピュータの構成を示す斜視図である。この図において、コンピュータ 6 0 は、キーボード 6 1 を備えた本体部 6 2 と、表示部として液晶表示装置（液晶パネル 1 1）を用いた表示装置 6 3 とを備えている。なお、表示装置 6 3 として透過型液晶表示装置を用いる場合には、暗所での視認性を確保するため、背面にバックライト（図示略）が設けられる。

【 0 0 7 5 】

## ＜携帯電話＞

次に、上述した電気光学装置を、携帯電話の表示部に適用した例について説明する。図 9 は、この携帯電話の構成を示す斜視図である。この図において、携帯電話 7 0 は、複数の操作ボタン 7 1 のほか、受話口 7 2、送話口 7 3 と、上述した電気光学装置を用いた表示装置 7 4 とを備えている。なお、表示装置 7 4 として、液晶表示装置（液晶パネル 1 1）を用いる場合には、暗所での視認性を確保するため、透過型や半透過半反射型であればバックライトが、反射型であればフロントライト（いずれも図示省略）がそれぞれ設けられる。

【 0 0 7 6 】

## （変形例）

本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、例えば以下のように種々の変形が可能である。

【 0 0 7 7 】

・上記実施形態においては、各走査線の選択期間内において先にオフ区間が設けられ、その後にオン区間が設けられていた（図 2 参照）。このように先にオフ区間を設ける方式を「右寄せ駆動」という。また、これとは逆に、先にオン区間を設け、後にオフ区間を設ける方式もある。かかる方式を「左寄せ駆動」という。上記実施形態を「左寄せ駆動」によって構成してもよいことは言うまでもない。

【 0 0 7 8 】

ここで、右寄せ／左寄せ駆動を行った場合の走査信号  $VY_i$  の波形を図 7 にそれぞれ示す。走査線  $Y_i$  上に実際に現れる波形は右寄せ／左寄せ駆動とも同様であるが、走査線駆動回路 1 2 内に対しては、実際には破線に示す電位  $\pm VSEL$  を有する選択電圧等が印加される。従って、右寄せ駆動を採用した場合には、走査線駆動回路 1 2 の耐圧を  $\pm VSEL$  よりも高くしなければならない。一方、左寄せ駆動を採用した場合には、走査線駆動回路 1 2 の耐圧は  $\pm VSEL$  相当を確保すれば充分である。このため、左寄せ駆動を採用した場合には、回路の耐圧を低くすることができるという利点がある。

## 【 0 0 7 9 】

・また、上記実施形態においては、画像の表示には用いられないダミー電極 2 3 を介して電圧信号 DET を得た。これに代えて、走査線  $Y_1 \sim Y_n$  のうち非選択状態である何れかの走査線に電源回路 1 4 を接続し、その走査線に発生する電圧信号 DET によって他の走査線に現れるクロストークを補償してもよい。例えば、画面上の上下端に対応する走査線  $Y_1$  および  $Y_n$  を 1 / 2 フレーム毎に交互にダミー電極 2 3 に代えて使用するとよい。

## 【 0 0 8 0 】

・前記実施形態において、各要素 1 1 ~ 1 6 は、それぞれが独立した電子部品によって構成されていてもよい。例えば、各要素 1 2 ~ 1 6 が 1 チップの半導体集積回路によって構成されていてもよい。また、各要素 1 1 ~ 1 6 の全部若しくは一部が一体となった電子部品として構成されていてもよい。例えば、液晶パネル 1 1 に、走査線駆動回路 1 2 及びデータ線駆動回路 1 3 が一体的に形成されていてもよい。

## 【 0 0 8 1 】

・また、上記実施形態においては、TFD 型液晶表示装置に本発明を適用した例を説明したが、本発明は TFD 型液晶表示装置に限定されるものではない。例えば電気泳動装置、エレクトロルミネッセンス (EL)、デジタルマイクロミラーデバイス (DMD)、或いは、プラズマ発光や電子放出による蛍光等を用いた様々な電気光学素子を用いた電気光学装置をはじめ、複数の走査線と、該各走査線に対して交差するように配線された複数のデータ線とを有する電気光学装置で

あってこれらの間にクロストークが発生し得る各種の電気光学装置および該電気光学装置を備えた電子機器に適用可能であることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

- 【図 1】 本発明の電気光学装置の電気的な構成を示すブロック図。
- 【図 2】 クロストークが生じた場合の各信号を示すタイムチャート。
- 【図 3】 四値駆動法における各信号の波形例を示すタイムチャート。
- 【図 4】 制御信号に応じたデータ信号の波形例を示すタイムチャート。
- 【図 5】 反転論理回路を示す回路図。
- 【図 6】 T F D の特性図。
- 【図 7】 中間調表示を行う場合の各信号の波形例を示すタイムチャート。
- 【図 8】 電子機器の一例たるパーソナルコンピュータを示す斜視図。
- 【図 9】 電子機器の一例たる携帯電話を示す斜視図。
- 【図 1 0】 従来の電気光学装置の電気的な構成を示すブロック図。
- 【図 1 1】 液晶表示装置の各走査線に係る等価回路図。
- 【図 1 2】 クロストーク現象の説明図。
- 【図 1 3】 他の従来の電気光学装置の電気的な構成を示すブロック図。
- 【図 1 4】 同装置のクロストークの測定結果を示すグラフ。

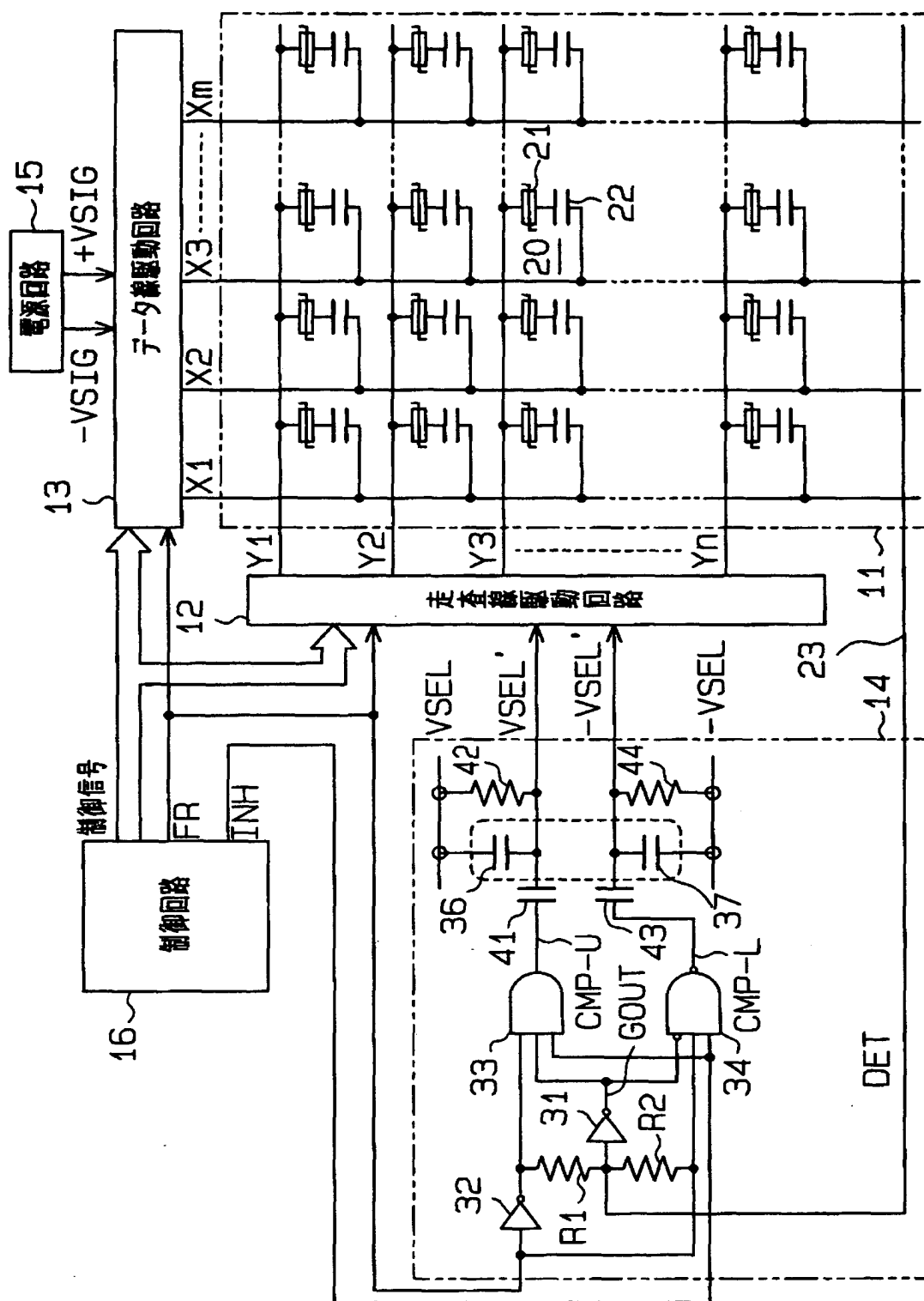
【符号の説明】

- X 1 ～ X m … データ線
- Y 1 ～ Y n … 走査線
- 1 1 … 液晶パネル
- 1 2 … 走査線駆動回路
- 1 3 … データ線駆動回路
- 2 0 … 画素部
- 2 3 … 電極としてのダミー電極
- 3 1 … 比較回路としての反転論理回路
- 3 3 … 論理回路としての第 1 論理回路
- 3 4 … 論理回路としての第 2 論理回路
- 6 0 … 電子機器としてのコンピュータ

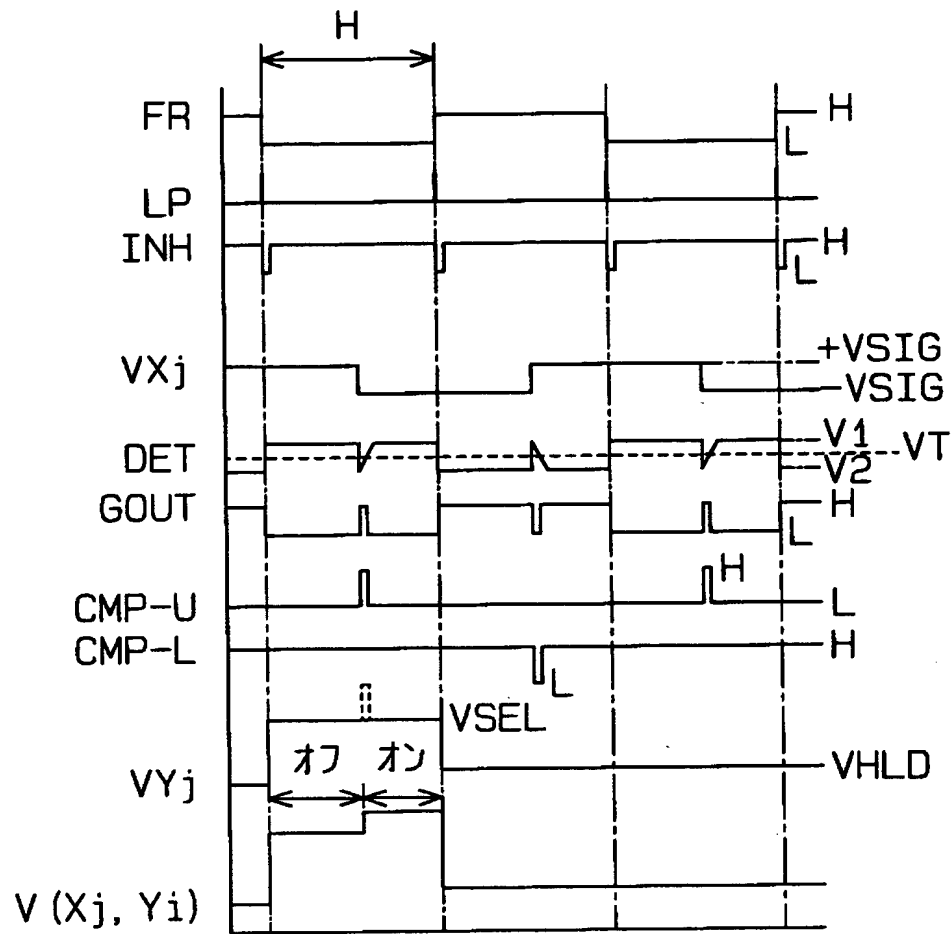
7 0 … 電子機器としての携帯電話

【書類名】 図面

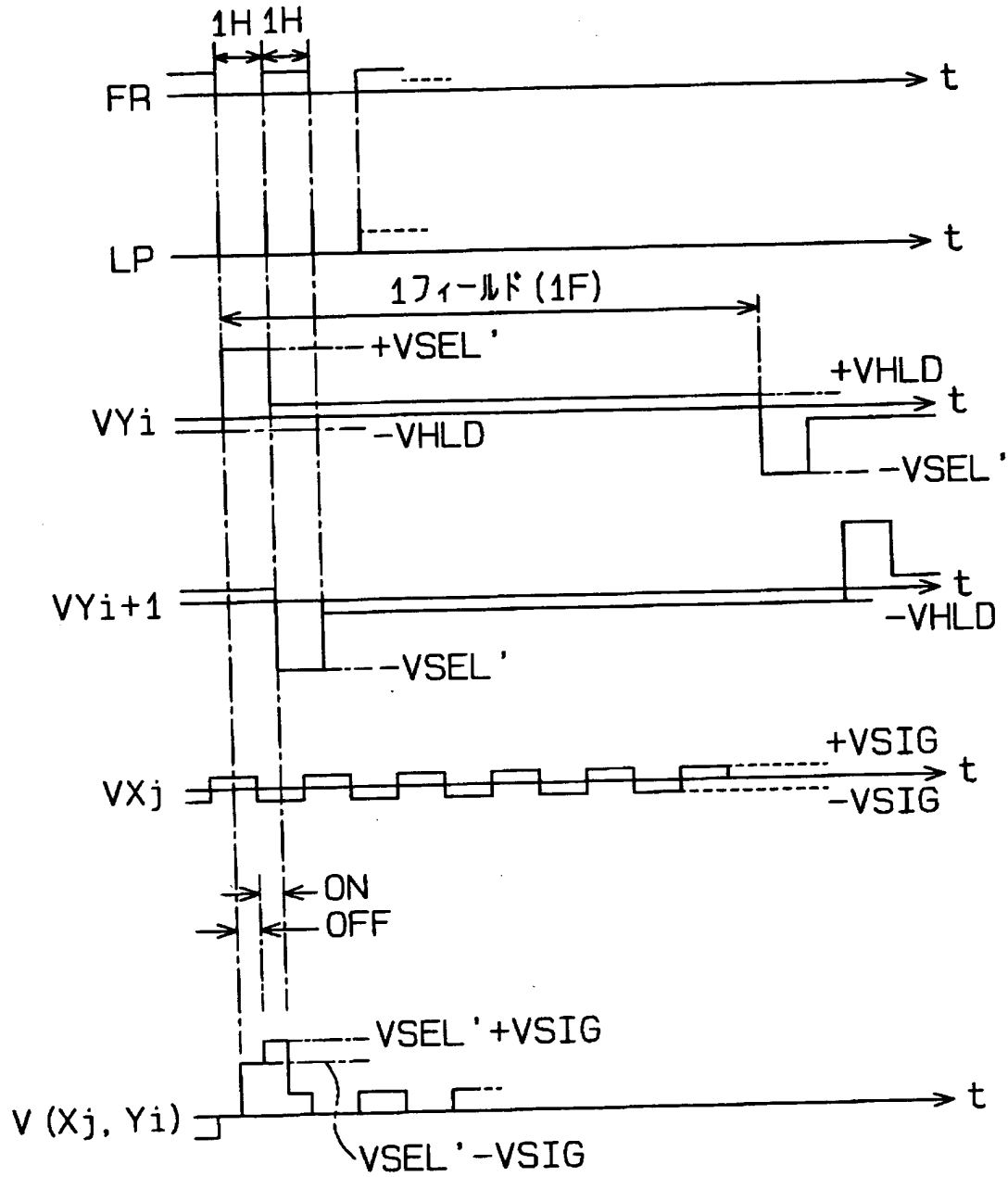
【図 1】



【図 2】

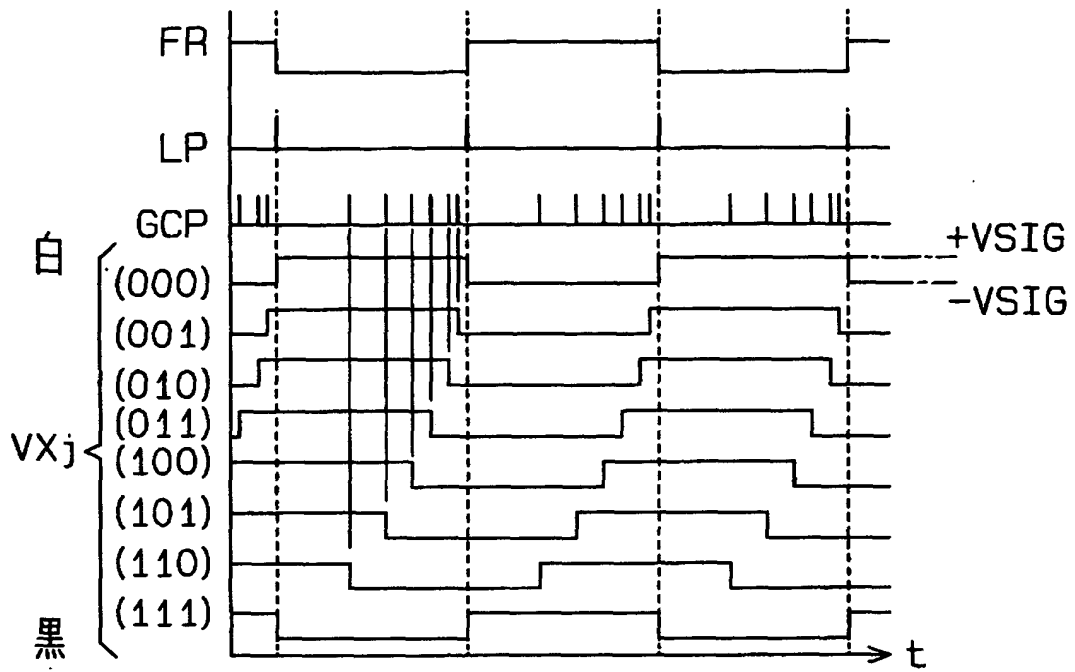


【図3】

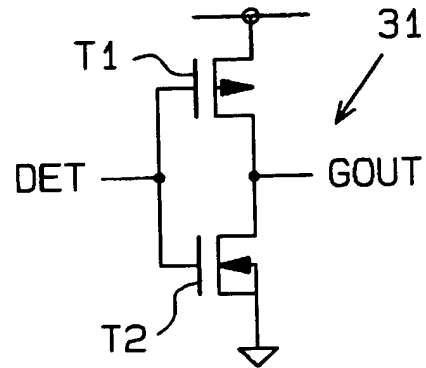




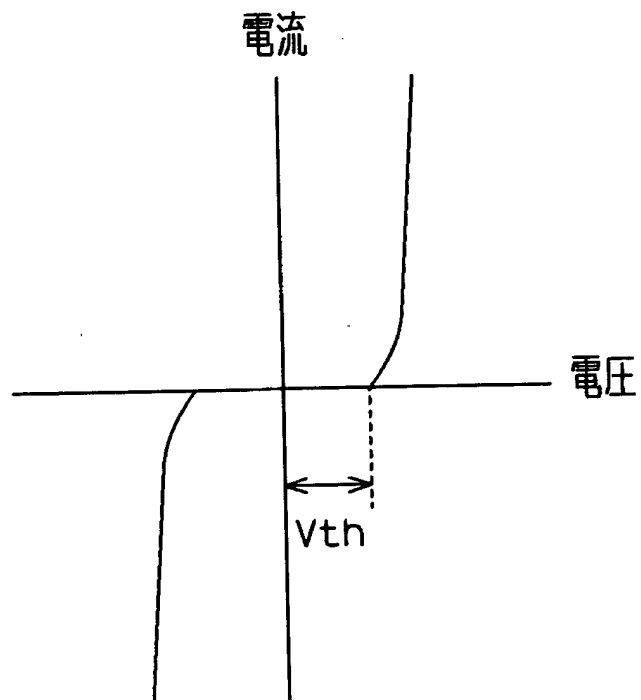
【図 4】



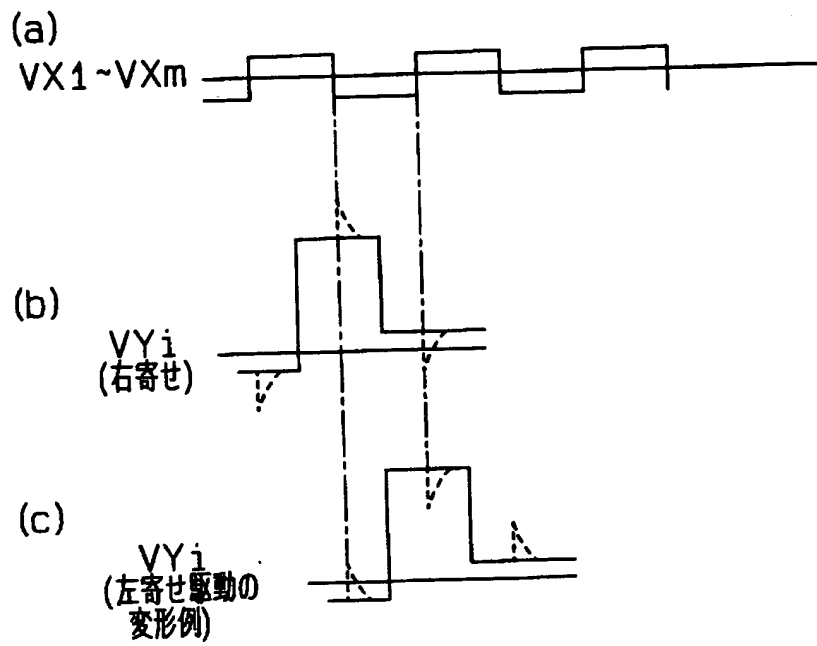
【図 5】



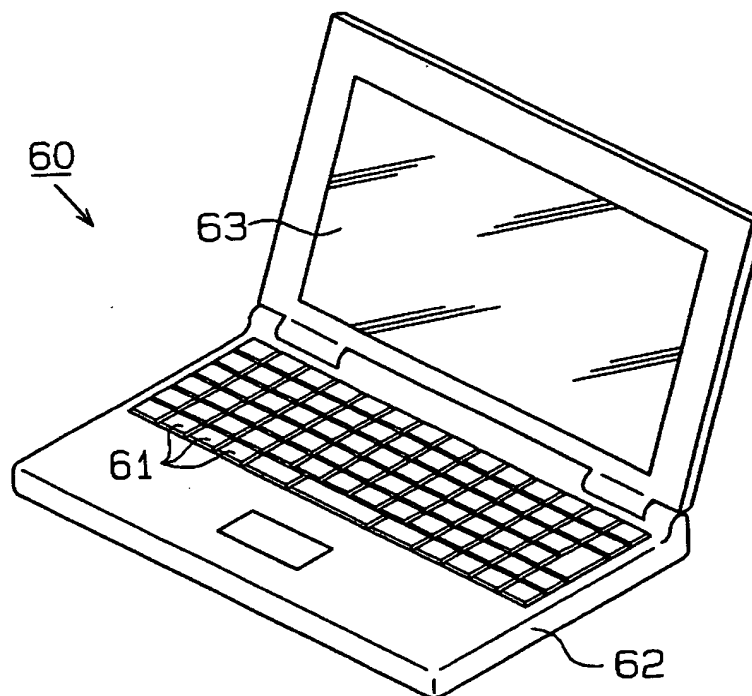
【図 6】



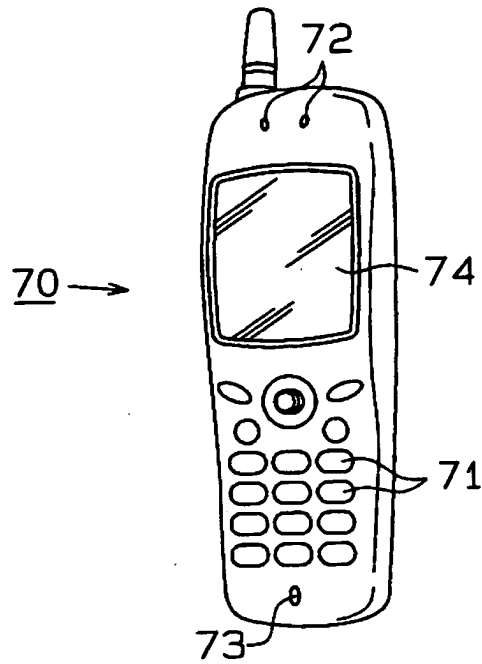
【図 7】



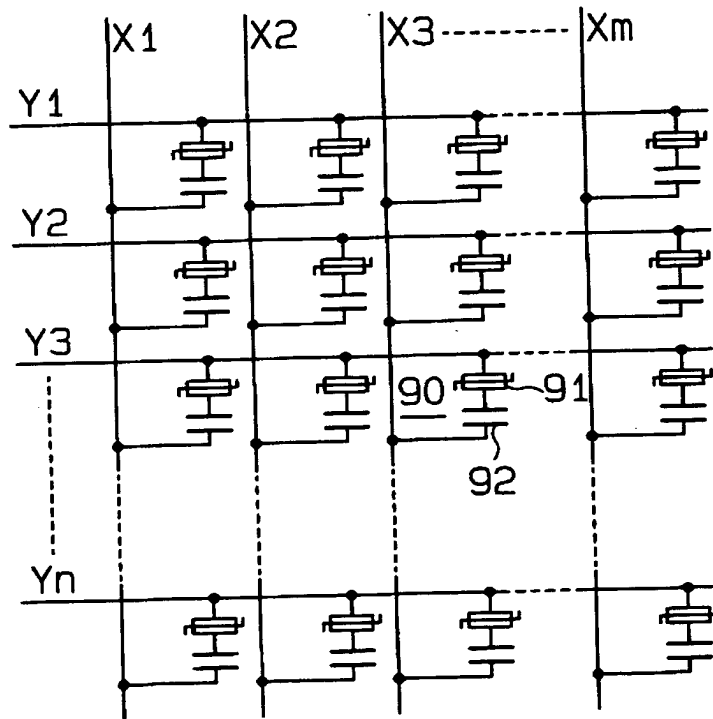
【図 8】



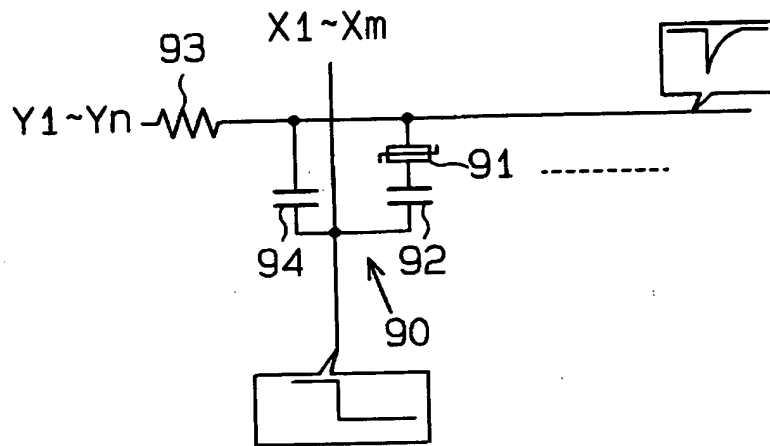
【図 9】



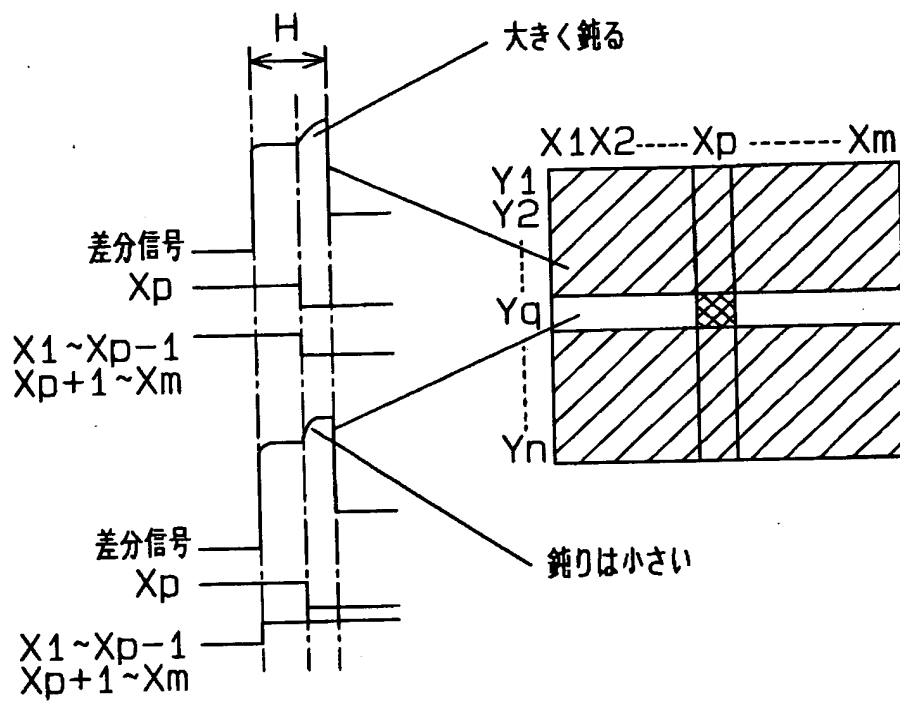
【図 10】



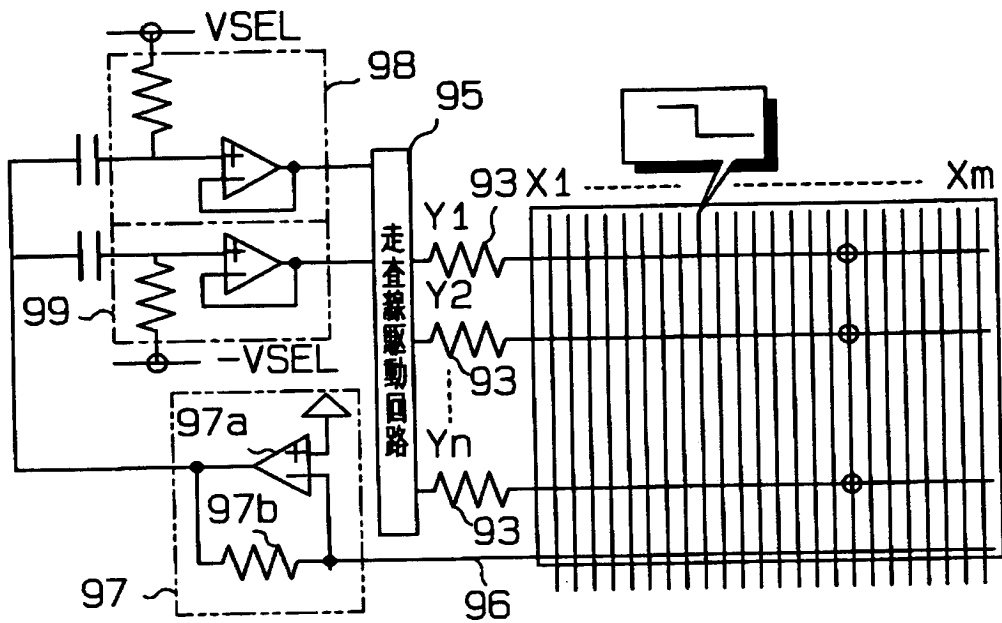
【図 1 1】



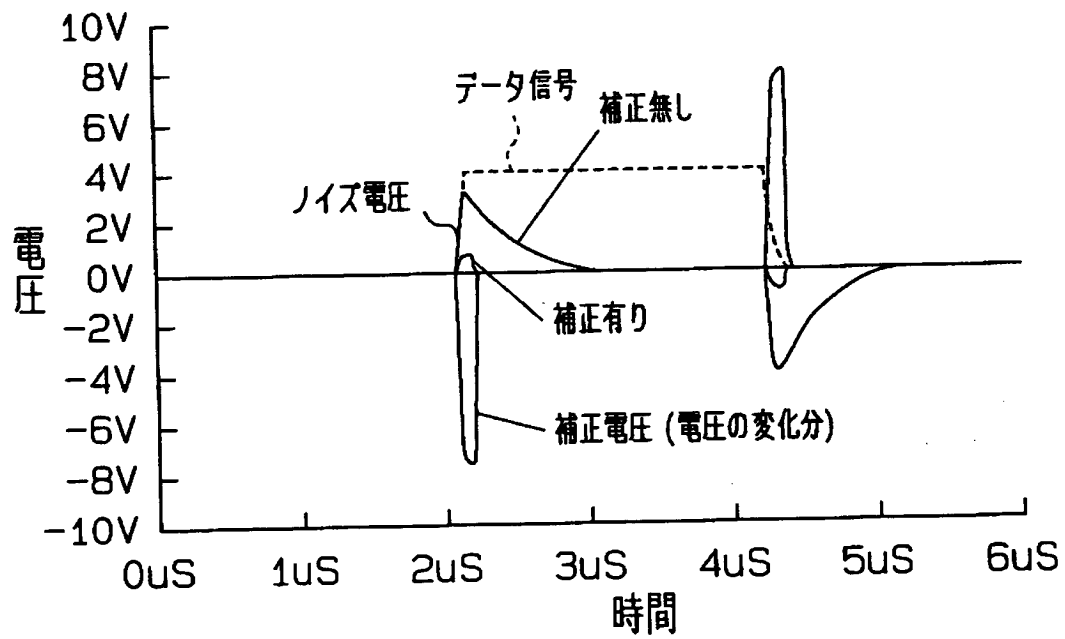
【図 1 2】



【図 13】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 消費電力の増大や回路構成を複雑化することなくクロストークを抑制することができる電気光学装置及びその駆動方法、駆動回路並びに電子機器を提供する。

【解決手段】 液晶表示装置は、複数の走査線  $Y_1 \sim Y_n$  と、各走査線に対して交差するように配線された複数のデータ線  $X_1 \sim X_m$  とを備えている。また液晶表示装置は、各データ線に対して交差するように配線され、各データ線と容量結合するダミー電極 23 と、ダミー電極 23 に現れる電圧信号 DET と所定電圧  $V_T$  とを比較して、電圧信号 DET の変化分を出力する反転論理回路 31 と、反転論理回路 31 から出力される電圧信号 DET の変化分を、各走査線に供給する走査信号の電位に付加する論理回路 33, 34 とを備えている。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 2 3 6 9 ]

|            |                        |
|------------|------------------------|
| 1. 変更年月日   | 1 9 9 0 年 8 月 2 0 日    |
| ／ [ 変更理由 ] | 新規登録                   |
| 住 所        | 東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号 |
| 氏 名        | セイコーエプソン株式会社           |